

## **BAB V**

### **SIMPULAN dan SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian yang telah dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang menjadi temuan. Selain itu juga dikemukakan beberapa saran yang kiranya dapat bermanfaat untuk mengembangkan penelitian selanjutnya (*further research*).

#### **5.1. SIMPULAN**

Penelitian ini menggunakan metode Sistem Dinamis dengan program aplikasi **Ventana Simulation** (Vensim) digunakan untuk membantu analisa pengolahan data dalam mengembangkan model yang dapat mewakili sistem nyata operasional listrik di Madura yang terdiri dari sistem pembangkit, sistem transmisi, dan sistem distribusi. Hubungan antar faktor-faktor yang mempengaruhi sistem operasional listrik tersebut digambarkan secara terperinci dalam sebuah peta pikiran (*mind mapping*) dengan menggunakan analisa **5W (What, Where, Why, Who, When) dan 1H (How)** untuk mencari solusi yang tepat sasaran dari permasalahan yang bersifat teknis dan non teknis yang ditemukan dalam penelitian. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang memanfaatkan sumber energi baru dan terbarukan menjadi pilihan solusi jangka pendek untuk menyelesaikan permasalahan listrik di desa-desa terisolir di Madura. Penggunaan program aplikasi **Tableau Public** untuk membuat visualisasi **Dashboard**, yang mempermudah penyajian hasil pengolahan data secara lebih menarik dan terstruktur, merupakan hal penting yang harus dikembangkan sebagai bagian dari proses strategi pengambilan keputusan manajemen dalam pengembangan sebuah sistem.

Dalam hal kontribusi teoritis di bidang akademis, hasil dari penelitian ini adalah identifikasi faktor-faktor dan variabel yang mempengaruhi kelancaran sistem operasional listrik di Pulau Madura untuk menganalisa keseimbangan *supply-demand* daya listrik yang dapat diandalkan. Langkah awal adalah mengembangkan model neraca energi untuk mengetahui bagaimana kondisi

kelistrikan di Madura selama 15 tahun terakhir, untuk dapat mengetahui berapa besarnya produksi listrik yang mandiri, ketergantungan listrik Madura dari sumber lain seperti swasta dan sistem interkoneksi, berapa besar susut energi yang terjadi dan nilai efisiensi energi listrik yang dicapai. Pengembangan model keandalan sistem transmisi dan sistem distribusi yang diukur dengan parameter SOF, SOD, SAIDI, SAIFI, dan CAIDI memperlihatkan bagaimana kualitas pelayanan PT. PLN (Persero) kepada pelanggannya yang telah berjalan selama ini. Pengembangan model pelanggan dan perhitungan rasio elektrifikasi, yang terdiri dari kelompok pelanggan rumah tangga, bisnis, industri, publik dan sosial, diperhitungkan untuk mengetahui berapa banyak lagi target jumlah rumah tangga yang harus difasilitasi listrik guna mengetahui kebutuhan akan pasokan daya listrik di Madura yang harus dipenuhi kedepannya.

Tingkat rasio elektrifikasi di Madura yang masih rendah dibandingkan dengan daerah lain di Propinsi Jawa Timur disebabkan tidak meratanya aliran listrik yang dibangun di sepanjang wilayah pantai selatan (Suramadu, Bangkalan, Blega, Sampang, Pamekasan, Sumenep) untuk kemudian di distribusikan ke jalur wilayah pantai utara (Ambuten, Waru, Ketapang dan Tanjung Baru). Selain ini masalah topografi jarak antar desa yang berjauhan; letak geografis desa yang juga menyebar di daerah pantai, dataran rendah, dan juga dataran tinggi; serta jumlah rumah tangga yang sedikit dalam satu wilayah desa; menyebabkan perencanaan pembangunan infrastruktur listrik secara perhitungan aspek ekonomis menjadi tidak layak investasi. Sehingga oleh karenanya perlu dilakukan pengkajian terhadap potensi sumber daya alam yang dimiliki Madura untuk membangun sistem pembangkit listrik dengan energi baru dan terbarukan agar dapat mandiri memenuhi kebutuhan daya listrik bagi masyarakatnya.

Usaha penyediaan listrik secara optimal akan terhambat dengan adanya susut energi yang tinggi karena penyaluran energi listrik tidak tepat sasaran. Nilai susut energi yang tinggi di Madura yaitu rata-rata sebesar 161.721 MWh setiap tahunnya, selain dikarenakan masalah teknis seperti infrastruktur kelistrikan dan perawatan (*maintenance*), juga disebabkan oleh masalah non teknis lainnya, yaitu tingginya pencurian listrik ilegal oleh masyarakat Madura yang memerlukan sosialisasi dari pemuka agama bekerjasama dengan PT. PLN (Persero). Efisiensi

energi yang selama ini berkisar antara 65% - 80% pertahun juga akan meningkat sejalan dengan menurunnya nilai susut energi listrik yang terjadi di Madura.

Surplus daya listrik sebesar 2.600 MW pada tahun 2015 yang dimiliki oleh PT. PLN Jawa Timur masih sangat memungkinkan untuk menambah pasokan daya listrik ke Madura guna memenuhi masalah defisit listrik yang terjadi. Akan tetapi permasalahan utama yang menghambat kelancaran pembangunan infrastruktur listrik di Madura adalah dikarenakan infrastruktur jalan raya menuju daerah-daerah yang belum berlistrik tidak memadai dan memerlukan waktu lama untuk membenahinya.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai salah satu sumber energi terbarukan menjadi alternatif solusi jangka pendek untuk memberikan penerangan dan memenuhi kebutuhan masyarakat desa yang jauh dan terisolir dari sumber listrik utama. Walaupun PLN Distribusi Jawa Timur masih memungkinkan penambahan pasokan ke Madura melalui sistem interkoneksi Jamali, tetapi hal ini tidak langsung menyelesaikan permasalahan kompleks yang ditemukan di Madura. Adapun desa yang belum berlistrik kebanyakan berada di jalur utara pantai Madura, dimana infrastruktur jalan raya nya juga masih belum memadai, sehingga tidak mendukung untuk membangun infrastruktur listrik dalam waktu dekat. Selain itu jarak antar desa yang berjauhan, geografis desa yang berada di dataran rendah dan dataran tinggi membutuhkan sistem kelistrikan khusus yang lebih fleksibel dengan kebutuhan masyarakat desa tersebut.

## **5.2. SARAN**

Membangun sebuah sumber pembangkit listrik baru harus berdasarkan perencanaan yang baik karena investasi di industri kelistrikan dituntut manfaatnya untuk jangka panjang. Hal ini seharusnya menjadi pertimbangan utama PT. PLN (Persero) dalam melaksanakan sebuah proyek ketenagalistrikan. Besarnya nilai investasi yang dibutuhkan akan menjadi salah satu kendala dalam menentukan skala prioritas pembangunan infrastruktur kelistrikan di suatu daerah. Sehingga untuk wilayah Madura yang merupakan kelompok pelanggan dengan tunggakan tertinggi di Indonesia sebesar 17,7 milyar rupiah (Bangkalan 8,7 Milyar; Sampang

4,7 Milyar; Pamekasan 2,46 Milyar; dan Sumenep 647 juta) pada tahun 2015, sangat penting dibuatkan program rutin berbentuk sosialisasi langsung ke masyarakatnya untuk meningkatkan kesadaran mereka dalam memenuhi kewajiban. Bagaimanapun aliran dana operasional yang lancar dapat dimanfaatkan untuk mendukung proyek investasi baru yang menjangkau daerah-daerah di Madura yang saat ini masih belum dapat menikmati fasilitas listrik.

Pada dasarnya permasalahan teknis yang menjadi kendala dalam sistem operasional listrik yang dihadapi di Madura juga akan ditemukan di wilayah Indonesia lainnya, sebagai negara yang luas dan kaya akan wilayah kepulauan juga pulau-pulau kecil yang jauh dari sumber daya listrik utama. Sehingga kedepannya diperlukan pengkajian serius dan spesifik tentang potensi sumber daya alam untuk energi baru dan terbarukan yang dimiliki oleh masing-masing daerah terpencil, terluar, dan terdepan, guna menciptakan konsep kelistrikan yang mandiri.

Pembangunan infrastruktur kelistrikan sebagai bagian dari rangkaian pembangunan nasional tidak akan terlepas dari permasalahan sumber daya manusia sebagai pelaksana dan pemakai fasilitas. Diperlukan kerjasama yang terstruktur antar dinas dan badan usaha yang ada di pemerintahan dan lembaga masyarakat untuk menciptakan sebuah kondisi yang kondusif secara teknis dan non teknis guna mendukung kelancaran pengembangan program pembangunan nasional.